

## WPŁYW SEZONU NA ZMIANY W BUDOWIE MORFOLOGICZNEJ PLEMNIKÓW WYBRANYCH RAS KNURÓW INSEMINACYJNYCH

Dorota Banaszewska, Stanisław Kondracki, Anna Wysokińska

Akademia Podlaska w Siedlcach

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono na materiale 570 ejakulatów pobranych od 30 knurów ras wbp, pbz, hampshire, duroc i pietrain, po 6 osobników z każdej rasy. Oceną objęto ejakulatory pobierane od każdego wybranego do badań knura przez pierwsze 1,5 roku użytkowania. Ejakulatory do badań morfologii plemników pobierano w odstępach miesięcznych. Z pobranych próbek wykonano preparaty mikroskopowe. Preparaty barwiono metodą bydgoską. W każdym preparacie ocenie morfologii poddano 500 plemników, wyszczególniając plemniki o prawidłowej budowie oraz wykazujące zmiany główne i podrzędne zgodnie z klasyfikacją Bloma. Wykazano, że odsetek plemników o prawidłowej budowie morfologicznej kształtuje się odmiennie u knurów różnych ras w poszczególnych miesiącach roku. Obraz morfologiczny nasienia pobieranego latem i wczesną jesienią jest zwykle gorszy niż w pozostałych porach roku. Knury ras wbp i hampshire są mniej podatne na działanie czynników sezonowych, co przejawia się korzystnym obrazem morfologicznym nasienia o każdej porze roku przy nieznacznej amplitudzie zmian w kolejnych miesiącach roku. Jakość nasienia knurów ras: pbz, duroc i pietrain w większym stopniu ulega wpływom sezonowym.

**Słowa kluczowe:** knur, morfologia plemników, pora roku

### WSTĘP

Cechy fizyczne ejakulatu uzależnione są od wielu czynników takich jak: wiek, rasa, poziom żywienia czy warunki utrzymania. Wykazano również wpływ pory roku na cechy ilościowe ejakulatu [Kondracki i in. 1997, Ciereszko i in. 2000, Wysokińska i in. 2005]. Jednak skuteczność zapłodnień w znacznym stopniu uwarunkowana jest jakością nasienia [Söderquist i in. 1991, Johnson i in. 2000, Chenoweth 2005] wyrażoną między innymi częstością występowania zmian morfologicznych plemników w wydalonym ejakulacie. Jakość nasienia uzależniona jest od tego ile spośród wydalanych plemników zawiera defekty morfologiczne uniemożliwiające penetrację komórki jajowej. Frekwencja anomalii morfologicznych zależy od wielu czynników środowiskowych związanych z porą roku jak: długość dnia świet-

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Dorota Banaszewska, Katedra Rozwoju i Higieny Zwierząt, Akademia Podlaska, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail: banaszdz@ap.siedlce.pl

lnego, temperatura otoczenia czy intensywność oświetlenia [Andersson i in. 1998, Corcuera i in. 2002, Kozdrowski i Dubiel 2004 a, Sancho i in. 2004]. Wpływ pory roku na zmiany w budowie morfologicznej plemników wykazano w badaniach prowadzonych na nasieniu mężczyzn [Centola i Eberly 1999] i zwierząt wielu gatunków [Söderquist i in. 1996, Gastal i in. 1997, Massanyi i in. 2000, Corcuera i in. 2002, Goeritz i in. 2003, Janett i in. 2003 a, b]. Wydawałoby się więc, że pora roku powinna wyraźnie wpływać na jakość nasienia knurów biorąc pod uwagę fakt, że protoplastami współczesnych ras świń są dzikie formy rodzaju *Sus* określane nazwą „dzik europejski” [Kozdrowski i Dubiel 2004 b], które wykazują sezonowość rozrodu. Opinie na temat wpływu pory roku na wielkość zmian w budowie morfologicznej plemników nie są jednak jednoznaczne. Zdaniem Borga i in. [1993] różnice w zakresie anomalii morfologicznych plemników w poszczególnych miesiącach roku są zbyt małe, aby mogły być ważne z biologicznego punktu widzenia.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu pory roku na częstość występowania zmian morfologicznych plemników w nasieniu knurów ras wbp, pbz, hampshire, duroc i pietrain.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na materiale 570 ejakulatów pobranych metodą manualną [King i Macpherson 1973] od 30 knurów ras: wbp, pbz, hampshire, duroc i pietrain, (po 6 osobników każdej rasy) użytkowanych w czterech stacjach unasienniania loch należących do Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu. Do badań wybrano osobniki młode w wieku około 7–8 miesięcy. Oceną objęto ejakulatory pobierane od każdego wybranego do badań knura przez pierwsze 1,5 roku użytkowania. Ejakulatory do badań morfologicznych plemników pobierano w odstępach miesięcznych (tab. 1).

Tabela 1. Liczba ejakulatów pobranych do badań morfologicznych nasienia w poszczególnych miesiącach  
Table 1. Number of ejaculates in the particular months

Miesiąc Month	Rasa – Breed					Razem Total
	wbp	pbz	hampshire	duroc	pietrain	
I	6	6	6	6	7	31
II	5	6	6	6	6	29
III	6	6	6	6	6	30
IV	6	6	6	6	6	30
V	8	10	7	8	9	42
VI	12	12	12	12	11	59
VII	12	12	12	12	12	60
VIII	12	12	12	12	12	60
IX	13	12	12	12	12	61
X	12	12	12	12	12	60
XI	12	12	12	12	12	60
XII	10	8	11	10	9	48
Razem Total	114	114	114	114	114	570

Z pobranych próbek wykonano preparaty mikroskopowe. Preparaty barwiono metodą bydgoską. Na odłuszczone, podgrzane do temperatury około 36°C szkiełko podstawowym sporządzano cienki rozmaz nasienia. Po wysuszeniu rozmaz utrwalano w 96% roztworze etanolu, płukano w wodzie, a następnie podbarwiano 10% wodnym roztworem eozyny niebieskawej w czasie 20–60 sekund. Preparaty ponownie płukano w wodzie, następnie barwiono je przez 3–5 minut w barwniku gencjanowym. Tak przygotowane preparaty poddano badaniu mikroskopowemu przy użyciu obiektywów immersyjnych o powiększeniu 100-krotnym z wykorzystaniem mikroskopu Nikon E-400. W każdym preparacie ocenie morfologicznej poddano 500 plemników, wyszczególniając plemniki o prawidłowej budowie oraz wykazujące zmiany główne i podrzędne zgodnie z klasyfikacją Bloma [Blom 1981].

Wyniki oceny morfologicznej plemników poddano analizie statystycznej według następującego modelu matematycznego:

$$Y_{ijk} = m + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$$

gdzie:

$Y_{ijk}$  – wartość badanej cechy,

$m$  – średnia populacji,

$a_i$  – efekt pory roku,

$b_j$  – efekt rasy knura,

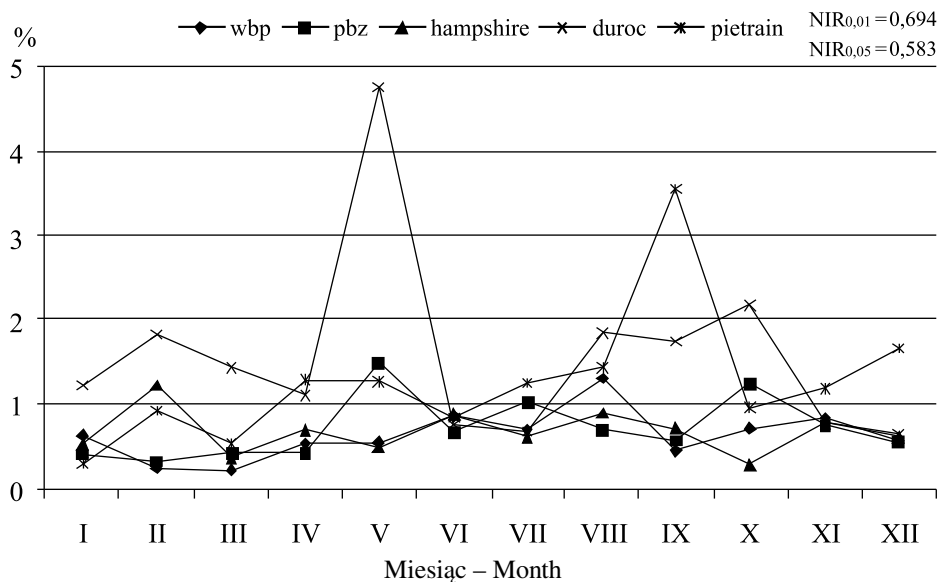
$ab_{ij}$  – efekt współdziałania czynników kontrolowanych,

$e_{ijk}$  – błąd.

O istotności różnic międzygrupowych wnioskowano na podstawie testu Tukeya.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Rysunek 1 ilustruje skalę zmian odsetka plemników o prawidłowej budowie morfologicznej w ejakulatach pobieranych od knurów w poszczególnych porach roku. Z danych tych wynika, że odsetek plemników o prawidłowej budowie kształtuje się odmiennie u knurów różnych ras. Nasienie knurów ras wbp i hampshire cechowało się bardzo dobrą jakością niezależnie od pory roku. Świadczy o tym bardzo duży udział plemników o prawidłowej budowie, który w nasieniu knurów tych ras przekraczał 95%. Nieco inne spostrzeżenia wynikają z analizy danych oceny morfologicznej nasienia knurów ras pbz, duroc i pietrain. Wyniki te wskazują na istnienie pewnych sezonowych zmian wskaźników jakościowych nasienia knurów tych ras. Pogorszenie obrazu morfologicznego stwierdzono u nich w miesiącach wiosenno-letnich (maj, czerwiec) i jesiennych (wrzesień, październik). Wpływ sezonu szczególnie wyraźnie obserwowano u knurów rasy duroc i w mniejszym stopniu u pietrain. Udział plemników o poprawnej budowie w nasieniu knurów rasy duroc był na ogół mniejszy i wydaje się ulegać większym wpływom sezonowym w porównaniu do knurów pozostałych ras. Najmniej plemników prawidłowych w nasieniu knurów tej rasy zanotowano w okresie jesiennym (październik). W ejakulatach knurów rasy duroc pobieranych w październiku stwierdzono około 17% plemników o nieprawidłowej budowie, tj. o ponad 10% więcej niż u knurów pozostałych ras ( $P \leq 0,05$ ).



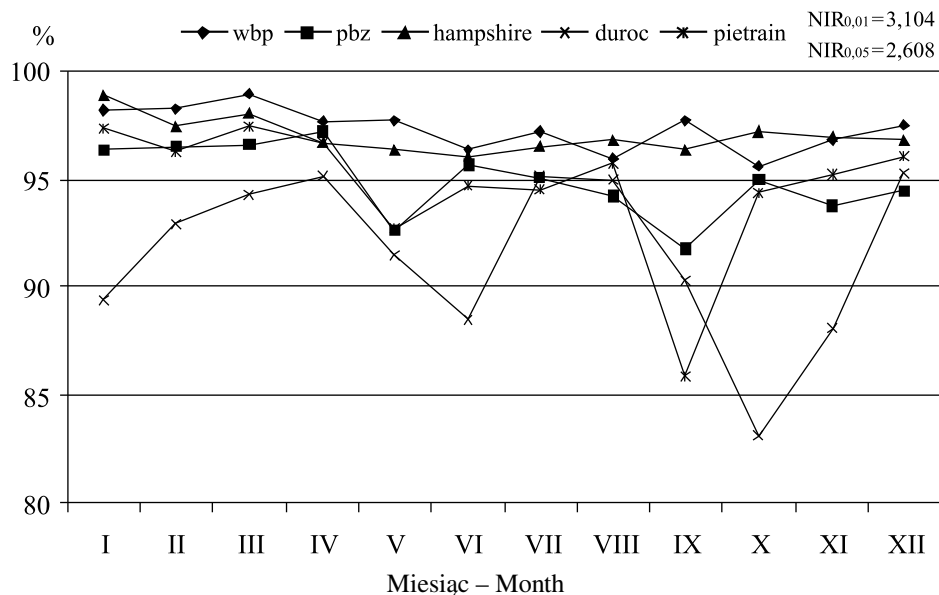
Rys. 1. Odsetek plemników o prawidłowej budowie morfologicznej w ejakulatach knurów różnych ras w zależności od pory roku

Fig. 1. The percentage spermatozoa of normal morphology depending on breed and the season of the year

Odsetek plemników wykazujących główne zmiany morfologiczne ulegał nieznacznym wpływom sezonowym (rys. 2) w nasieniu knurów ras wbp, pbz i hampshire. W nasieniu natomiast knurów rasy duroc i pietrain zmiany te występowały częściej i bardziej niż u innych ras uzależnione były od miesiąca pobierania ejakulatu. Udział plemników z tymi zmianami w nasieniu knurów rasy duroc był największy w maju, niespełna 5%, tj. o około 3% więcej niż u knurów pozostałych ras ( $P \leq 0,05$ ).

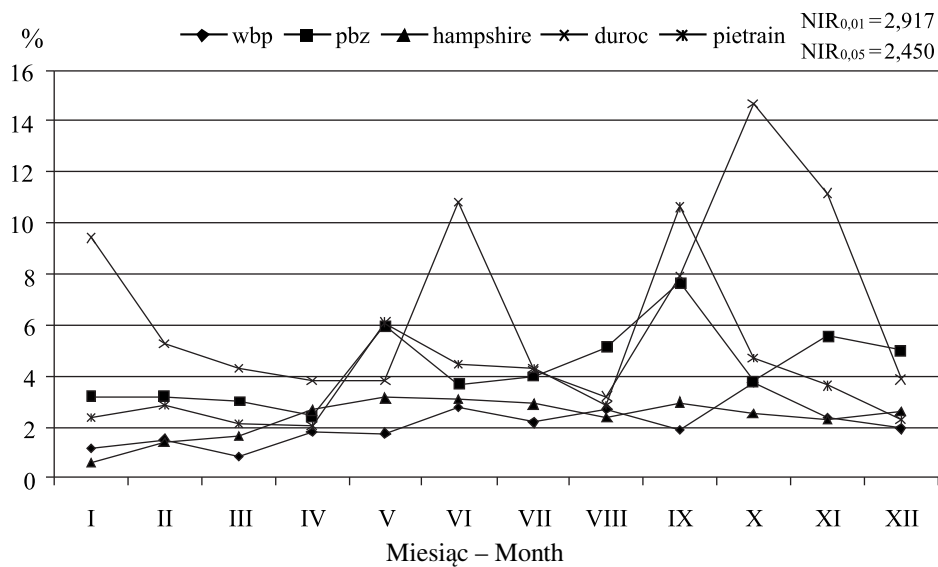
Wpływ pory roku wydaje się być większy w stosunku do częstości występowania plemników ze zmianami podrzędnymi (rys. 3). Szczególnie dużo plemników wykazujących takie zmiany stwierdzono w miesiącach maj, czerwiec i wrzesień, październik, a w przypadku knurów rasy duroc także w styczniu. W przypadku nasienia knurów ras wbp i hampshire obserwowano nieznaczne sezonowe zmiany odsetka plemników ze zmianami podrzędnymi.

Spośród głównych zmian morfologicznych plemników najczęściej stwierdzano plemniki z bliższą, proksymalną kroplą protoplazmy na wstawce i z wadą Daga (rys. 4). Plemniki z kroplą proksymalną występowały częściej w nasieniu pobieranym w maju i wrześniu niż w pozostałych miesiącach roku. Frekwencja plemników z wadą Daga wydaje się nie ulegać wpływom sezonowym. Odsetek zmian podrzędnych plemników determinowany był występowaniem plemników z distalną kroplą protoplazmy na wstawce oraz w mniejszym stopniu z pojedynczą pętlą witki. Częstość występowania plemników z kroplą w położeniu distalnym wzrastała w okresie od marca do czerwca, a następnie po niewielkim spadku od sierpnia do października.



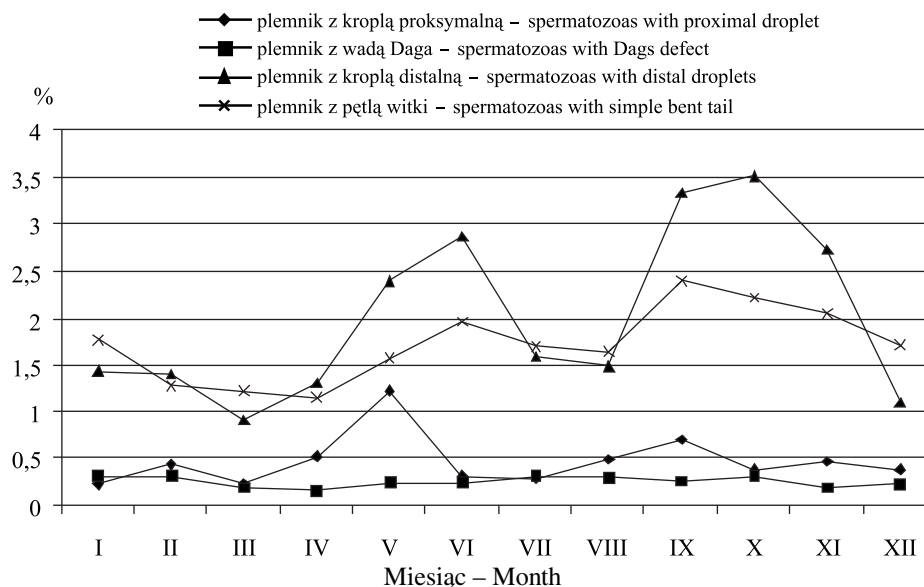
Rys. 2. Frekwencja plemników ze zmianami głównymi w nasieniu knurów różnych ras w zależności od pory roku

Fig. 2. Frequency of spermatozoa with major abnormalities depending on breed and the season of the year



Rys. 3. Frekwencja plemników ze zmianami podrzędnymi w nasieniu knurów różnych ras w zależności od pory roku

Fig. 3. Frequency of spermatozoa with minor abnormalities depending on breed and the season of the year



Rys. 4. Frekwencja plemników ze zmianami morfologicznymi w nasieniu knurów różnych ras w zależności od pory roku

Fig. 4. Frequency of spermatozoa with abnormalities of morphology depending on breed and the season of the year

Przyczynami anomalii morfologicznych plemników mogą być czynniki środowiskowe i genetyczne albo ich współdziałanie. Można przypuszczać, że zmiany morfologiczne plemników o podłożu genetycznym występują w kolejnych pobieranych ejakulatach w dosyć stałej częstotliwości bez względu na czynniki środowiskowe [Chenoweth 2005]. Inne zmiany obserwowane w nasieniu występujące z różną częstością mogą być wynikiem współdziałania czynników genetycznych i środowiskowych. Niektórzy autorzy wskazują na wpływ długości dnia świetlnego, temperatury powietrza oraz jego wilgotności na jakość nasienia [Suriyasomboon i in. 2004, Kunavongkrit i in. 2005] i libido knurów [Claus i in. 1985]. Przy zastosowaniu programów świetlnych w miesiącach maj i czerwiec stwierdzono zwiększenie wydzielania testosteronu w surowicy krwi knurów, do wartości jakie uzyskano jesienią, kiedy jakość ejakulatów jest przeważnie najlepsza [Weiler i in. 1996]. Wysoka temperatura może niekorzystnie oddziaływać na spermatogenezę powodując degenerację nabłonka naseniotwórczego jąder [Malmgren 1989], obniżając produkcję plemników, a w konsekwencji ich koncentrację w wydalonym ejakulacie [Kunavongkrit i in. 2005]. Wykazano, że koncentracja plemników w ejakulacie oraz ich ogólna liczba jest mniejsza latem niż w pozostałych porach roku [Kunavongkrit i Prateep 1995, Głogowski i in. 1997]. Wzrost koncentracji plemników w ejakulacie obserwowano w miesiącach jesiennych, kiedy obniżała się temperatura otoczenia wpływając korzystnie na przebieg procesu spermatogenezy, a osłabiona po okresie letnim funkcja jąder knura powraca do normy [Bronicka i Dembiński 1999, Ciereszko i in. 2000]. Głogowski i in. [1997]

stwierdzili, że sprawność nabłonka nasieniotwórczego jąder knura jest istotnie niższa latem niż w pozostałych porach roku. Jakość ejakulatów pozyskiwanych latem jest zwykle gorsza od pobieranych w innych porach roku [Ciereszko i in. 2000, Kondracki 2006].

Na podstawie badań morfologicznych nasienia można wnioskować o przebiegu spermatogenezy i spermiogenezy i dokładniej ocenić przydatność samca do rozplodu. W nasieniu o dużej frekwencji anomalii rozwojowych także pozostałe, pozornie prawidłowo zbudowane plemniki mogą mieć ograniczoną zdolność do zapłodnienia. Dlatego też przyjmuje się pewne wartości graniczne określające dopuszczalny odsetek głównych i podrzędnych zmian plemników w nasieniu rozplodników. Bonet i in. [1992] uważają, że odsetek plemników ze zmianami morfologicznymi nie powinien przekraczać 1–2%, a obecność ponad 20% plemników z anomaliami morfologicznymi dyskwalifikuje ejakulat. W niniejszych badaniach frekwencja zmian morfologicznych plemników w wydalanych ejakulatach kształtowała się w większości przypadków w granicach od około 1% do około 6%. Jednak obserwowano miesiące, kiedy w ejakulatach knurów ras duroc i pietrain odsetek plemników ze zmianami morfologicznymi wynosił ponad 10%. Nie bez znaczenia jest jakiego rodzaju zmiany morfologiczne występują w nasieniu, gdyż nawet mały odsetek plemników z kroplą proksymalną na wstawce może obniżać ruchliwość nasienia, a w konsekwencji jego płodność [Sławeta i Morstin 1982]. Althouse [1997] jako dopuszczalną granicę częstości występowania plemników z kroplą protoplazmy przyjmuje 15%. Obecność plemników z kroplą cytoplazmy w wydalanym ejakulacie wskazuje na nieprawidłowości w procesie dojrzewania plemników [Bronicka i Dembiński 1999, Strzeżek 1999], co zachodzi podczas przesuwania plemników przez kolejne odcinki przewodu najądrza. Zaburzenia funkcji przewodu najądrza lub wzrost temperatury w worku mosznowym sprzyjają powstawaniu zmian morfologicznych plemników.

W niniejszych badaniach wykazano, że w miesiącach maj – czerwiec oraz wrzesień – październik odsetek plemników z kroplą distalną wynosił od około 2 do 4% i był o ponad 1% większy niż w okresie od grudnia do kwietnia. Podobnie kształtowała się amplituda sezonowych zmian frekwencji plemników z kroplą proksymalną oraz z pojedynczą pętlą witki, natomiast odsetek plemników z wadą Daga wydaje się nie ulegać wpływom sezonowym. Być może dlatego, że zmiana ta jest uwarunkowana genetycznie [Blom i Wolstrup 1976, Chenoweth 2005].

Wpływ długości dnia świetlnego, wynikającego z pory roku, na obraz morfologiczny nasienia nie jest jasno określony. Sancho i in. [2004] porównując ejakulatory pobierane od knurów w okresie wiosennym i jesiennym obserwował, że w miarę wydłużania się dnia wzrasta odsetek plemników o prawidłowej budowie morfologicznej. W okresie jesiennym stwierdzono więcej plemników z kroplą protoplazmy w położeniu proksymalnym niż wiosną, natomiast plemniki z kroplą distalną występowały częściej w ejakulatach pobieranych wiosną niż jesienią [Sancho i in. 2004]. Kozdrowski i Dubiel [2004b] wykazali, że w ejakulatach pobieranych od mieszańców dzika ze świnią domową w miesiącach maj – lipiec odsetek plemników zmienionych morfologicznie był istotnie większy niż w ejakulatach pobieranych w pozostałych miesiącach roku. Z kolei Sławeta i Morstin [1982] najmniej plemników prawidłowych obserwowali w ejakulatach pobieranych jesienią. Z badań Wysokińskiej i Kondrackiego [2004] wynika, że najwięcej plemników ze zmia-

nami morfologicznymi było w ejakulatach pobieranych w okresie od czerwca do września. Pogorszenie obrazu morfologicznego nasienia w miesiącach letnich obserwowano również u buhajów [Söderquist i in. 1996, Brito i in. 2002]. Z badań Söderquista i in. [1996] wynika, że w ejakulatach pobieranych wiosną i latem częściej występują plemniki z nieprawidłowościami w budowie główki i wtyki, a także z defektami akrosomu. Z kolei Park i Yi [2002] najwięcej plemników z nieuszkodzonym akrosomem obserwowali wiosną. Uszkodzenia akrosomu i wstawki plemnika są bardzo ważnym kryterium przydatności nasienia do inseminacji, gdyż są to miejsca koncentracji białek enzymatycznych biorących udział w procesie zapłodnienia komórki jajowej [Bronicka i Dembiński 1999, Strzeżek 1999]. Obecna w akrosomie akrosyna pełni istotną rolę w przenikaniu plemnika przez osłonkę komórki jajowej, a pojawienie się jej w osoczu nasienia świadczy o rozpadzie akrosomu [Bronicka i Dembiński 1999]. Ciereszko i in. [2000] obserwowali znaczne wahania w aktywności akrosyny w poszczególnych miesiącach roku. Znaczący spadek aktywności tego enzymu w miesiącach sierpień – październik może być związany z wyższymi temperaturami panującymi w porze letniej. Trudeau i Sanford [1986] wskazują na wahania odsetka plemników z uszkodzoną plazmolemą w nasieniu w zależności od pory roku. Jest to ważne, ponieważ plazmolema pełni istotną rolę w przebiegu reakcji akrosomowej oraz utrzymaniu ruchliwości plemników, a w konsekwencji płodności zwierząt [Bochenek i in. 2001].

W niniejszych badaniach najwięcej plemników wykazujących zmiany morfologiczne stwierdzono w okresie od maja do października. Są to miesiące późnej wiosny, letnie i wczesnej jesieni, kiedy temperatura otoczenia jest zdecydowanie wyższa od temperatury w pozostałych miesiącach roku. Wpływ wysokich temperatur otoczenia może ujawniać się dopiero po pewnym czasie od zadziałania czynnika w postaci obecności większej ilości plemników zmienionych morfologicznie. Być może dlatego w czasie tego okresu (maj–październik) są również miesiące (lipiec), w których obserwowano poprawę obrazu morfologicznego nasienia.

Zmienność cech jakościowych nasienia obserwowana w poszczególnych miesiącach roku może wskazywać na występowanie zróżnicowanej porą roku przydatności ejakulatu do konserwacji [Sławeta i Strzeżek 1984]. Wykazano, że przebywanie knurów w podwyższonych temperaturach około 30°C przez kilka dni powoduje zmniejszenie liczby plemników w wydalanych ejakulatach oraz zwiększenie frekwencji zmian morfologicznych w nasieniu [Larsson i Einarsson 1984].

Z danych niniejszej pracy wynika, że odsetek plemników ze zmianami morfologicznymi w nasieniu knurów poszczególnych ras jest różny i w różnym stopniu zależy od pory roku. Wyniki te wskazują, że jakość nasienia knurów ras wbp i hampshire w niewielkim stopniu uzależniona jest od miesiąca pobrania ejakulatu. Inne spostrzeżenia wynikają z analizy danych oceny morfologii nasienia knurów ras: pbz, duroc i pietrain, w nasieniu których udział plemników ze zmianami morfologicznymi cechował się znacznie większą zmiennością. Szczególnie wyraźnie obserwowano to u knurów rasy duroc. Badania wielu autorów wskazują na wyraźne różnice w cechach fizycznych ejakulatu knurów rasy duroc w porównaniu do innych ras. Jednak dane niniejszej pracy dowodzą, że knury tej rasy są również bardziej podatne na wpływy sezonowe. Rozplodniki rasy duroc wyróżniają się nie tylko większą frekwencją zmian morfologicznych plemników, ale także większą wraz-



liwością na działanie czynników sezonowych. Nie bez znaczenia jest fakt, że wybrane do badań knury były osobnikami młodymi, u których rozwój płciowy nie został jeszcze zakończony. W miarę postępującego rozwoju płciowego zmniejsza się częstość występowania plemników z defektami morfologicznymi, a jednocześnie ejakulatory młodych knurów charakteryzują się dużą zmiennością cech jakościowych nasienia [Banaszewska 2004]. Ponadto frekwencja zmian morfologicznych może być też determinowana indywidualnymi predyspozycjami knura [Banaszewska 2004, Quintero-Moreno i in. 2004, Kunavongkrit i in. 2005, Kondracki 2006]. U knurów niektórych ras zdarzają się ejakulatory o bardzo słabej jakości, nie gwarantujące skutecznego zapłodnienia, a niekiedy przesądzające o nieskuteczności zapłodnień [Banaszewska 2004].

## PODSUMOWANIE

Podsumowując można stwierdzić, że obraz morfologiczny nasienia pobieranego latem i wczesną jesienią jest zwykle gorszy niż w pozostałych porach roku. Nie dotyczy to jednak knurów wszystkich ras. Knury ras wbp i hampshire są mniej podatne na działanie czynników sezonowych, co przejawia się korzystnym obrazem morfologicznym nasienia o każdej porze roku przy nieznacznej amplitudzie zmian w kolejnych miesiącach roku. Jakość nasienia natomiast knurów ras: pbz, duroc i pietrain w większym stopniu ulega wpływom sezonowym.

## PIŚMIENNICTWO

- Althouse G.C., 1997. Evaluating porcine semen for artificial insemination. Part II. Assessment of Cell Membranes and Viability. *Kompendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian* 19, 3–7.
- Andersson H., Wallgren M., Rydhmer L., Lundström K., Andersson K., 1998. Photoperiodic effect on pubertal maturation of spermatogenesis pituitary responsiveness to exogenous GnRH, and expression of boar taint in crossbred boars. *Anim. Reprod. Sci.* 54, 121–137.
- Banaszewska D., 2004. Ocena dojrzałości rozplodowej i przydatności do inseminacji knurów różnych ras na podstawie zmian jakości ejakulatów. *Rozpr. doktorska*, AP Siedlce.
- Blom E., 1981. Ocena morfologiczna wad plemników buhaja II. Propozycja nowej klasyfikacji wad plemników. *Med. Weter.* 37 (4), 239–242.
- Blom E., Wolstrup G., 1976. Zinc as a possible causa factor in the sterilizing sperm tail defect, the „Dag-Defect”, in Jersey Bulls. *Nord. Vet. Med.* 28, 515–518.
- Bochenek M., Smorąg Z., Pilch Z., 2001. Sperm chromatin structure assay of bulls qualified for artificial insemination. *Theriogenology* 56, 557–567.
- Bonet S., Briz M.D., Frajera A., Egozcue J., 1992. Origin, development and ultrastructure of boar spermatozoa with folded tails and with two tails. *Hum. Reprod.* 7, 523–528.
- Borg K.E., Lunstra D.D., Christenson R.K., 1993. Semen characteristics, testicular size, and reproductive hormone concentration in mature duroc, Meishan, Fengjing and Minzhu Boars. *Biol. Reprod.* 49, 515–521.

- Brito L.F.C., Silva A.E.D.F., Rodrigues L.H., Vieira F.V., Deragon L.A.G., Kastelic J.P., 2002. Effects of environmental factors, age and genotype on sperm production and semen quality in *Bos indicus* and *Bos Taurus* AI bulls in Brazil. *Anim. Reprod. Sci.* 70, 181–190.
- Bronicka A., Dembiński Z., 1999. Aktualne kryteria oceny oraz uwarunkowania jakości nasienia knura. *Med. Weter.* 55 (7), 436–439.
- Centola G.K., Eberly S., 1999. Seasonal variations and age-related changes in human sperm count, motility, motion parameters, morphology, and white blood cell concentration. *Fertil. Steril.* 72 (5), 803–808.
- Chenoweth P.J., 2005. Genetic sperm defects. *Theriogenology* 64, 457–468.
- Ciereszko A., Ottobre J.S., Glogowski J., 2000. Effect of season and breed on sperm acrosin activity and semen quality of boars. *Anim. Reprod. Sci.* 64, 89–96.
- Claus R., Weiler U., Wagner H.G., 1985. Photoperiodic influences on reproduction of domestic boars. II. Light influences on semen characteristics and libido. *J. Vet. Med. Ser. A*, 72, 2038–2050.
- Corcuera B.D., Hernandez-Gil R., Romero De Alba, Rillo S.M., 2002. Relationship of environment temperature and boar facilities with seminal quality. *Livest. Prod. Sci.* 74, 55–62.
- Gastal M.O., Henry M., Beker A.R., Gastal E.L., 1997. Effect of ejaculation frequency and season on donkey jack semen. *Theriogenology* 47, 627–638.
- Glogowski J., Falkowski J., Rotkiewicz T., 1997. Aktywność fosfatyzacji w plazmie nasienia knurów w cyklu rocznym i ich związek z podstawowymi wyznacznikami jakościowymi ejakulatów. *Rocz. Nauk. Zootech.* 24 (3), 85–95.
- Goeritz F., Quest M., Wagener A., Fassbender M., Broich A., Hildebrandt T.B., Hofmann R.R., Blottner S., 2003. Seasonal timing of sperm production in roe deer: interrelationship among changes in ejaculate parameters, morphology and function of testis and accessory glands. *Theriogenology* 59, 1487–1502.
- Janett F., Thun R., Bettschen S., Burger D., Hässig M., 2003 a. Seasonal changes of semen quality and freezability in Franches-Montagnes stallions. *Anim. Reprod. Sci.* 77, 213–221.
- Janett F., Thun R., Niederer K., Burger D., Hässig M., 2003 b. Seasonal changes in semen quality and freezability in the Warmblood stallion. *Theriogenology* 60, 453–461.
- Johnson L.A., Weitze K.F., Fisher P., Maxwell W.M.C., 2000. Storage of boar semen. *Anim. Reprod. Sci.* 62, 143–172.
- King G.J., Macpherson J.W., 1973. A comparison of two methods for boar semen collection. *J. Anim. Sci.* 36, 563–565.
- Kondracki S., Antolik A., Zwierz B., 1997. Cechy nasienia knurów w zależności od pory roku. *Rocz. Nauk. Zootech.* 24 (3), 67–76.
- Kondracki S., 2006. Znaczenie inseminacji jako podstawowej biotechniki w rozrodzie świń. *Rocz. Nauk. PTZ* 2 (1) Supl., 77–101.
- Kozdrowski R., Dubiel A., 2004a. The effect of season on the properties of wild boar (*Sus scrofa* L.) semen. *Anim. Reprod. Sci.* 80, 281–289.
- Kozdrowski R., Dubiel A., 2004b. Właściwości nasienia mieszańców dzika ze swinia domowa w cyklu rocznym. *Med. Weter.* 60 (1), 57–61.
- Kunavongkrit A., Prateep P., 1995. Influence of ambient temperature on reproductive efficiency in pigs: (1) boar semen quality. *Pig J.* 35, 43–47.
- Kunavongkrit A., Suriyasomboon A., Lundeheim N., Heard T.W., Einarsson S., 2005. Management and sperm production of boars under differing environmental conditions. *Theriogenology* 63, 657–667.

- Larsson K., Einarsson S., 1984. Seminal changes in boars after heat stress. *Acta Vet. Scand.* 25, 57–66.
- Malmgren L., 1989. Experimentally induced testicular alternations in boars: sperm morphology changes in mature and peripubertal boars. *Zbl. Vet. Med.* 36, 411–420.
- Massanyi P., Slamečka J., Lukáč N., Jurčík R., 2000. Seasonal variations in the morphometric analysis of the testis, testosterone production, and occurrence of pathological spermatozoa in the brown hare (*Lepus europeus*). *J. Anim. Feed Sci.* 9, 709–719.
- Park C.S., Yi Y.J., 2002. Comparison of semen characteristics, sperm freezability and testosterone concentration between duroc and Yorkshire boars during seasons. *Anim. Reprod. Sci.* 73, 53–61.
- Sancho S., Pinart E., Briz M., Garcia-Gil N., Badia E., Bassols J., Kádár E., Prueda A., Bussalleu E., Yeste M., Coll M.G., Bonet S., 2004. Semen quality of postpubertal boars during increasing and decreasing natural photoperiods. *Theriogenology* 62, 1271–1282.
- Sławeta R., Morstin J., 1982. Zmiany morfologiczne w nasieniu knurów rasy polskiej białej zwisłouchy i wielkiej białej polskiej obserwowane w różnych porach roku. *Med. Weter.* 8–9, 410–413.
- Sławeta R., Strzeżek J., 1984. Pora roku a właściwości biologiczne konserwowanego nasienia knura. *Med. Weter.* 10, 619–622.
- Söderquist L., Janson L., Larsson K., Einarsson S., 1991. Sperm morphology and fertility in A.I. bulls. *J. Vet. Med.* 38, 534–543.
- Söderquist L., Janson L., Håård M., Einarsson S., 1996. Influence of season, age, breed and some other factors on the variation in sperm morphological abnormalities in Swedish dairy A.I. bulls. *Anim. Reprod. Sci.* 44, 91–98.
- Strzeżek J., 1999. Fizjologia reprodukcyjna knura – aspekty poznawcze i aplikacyjne. *Nowa Weter.* 14 (3), 39–47.
- Suriyasomboon A., Lundeheim N., Kunavongkrit A., Einarsson S., 2004. Effect of temperature and humidity on sperm production in duroc boars under different housing systems in Thailand. *Livest. Prod. Sci.* 89, 19–31.
- Trudeau V., Sanford L.M., 1986. Season and social environment influence the membrane integrity of ejaculated boar spermatozoa as assessed by ouabain sensitivity. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 64, 1407–1412.
- Quintero-Moreno A., Rigau T., Rodríguez-Gil J.E., 2004. Regression analyses and motile sperm subpopulation structure study as improving tools in boar semen quality analysis. *Theriogenology* 61, 673–690.
- Weiler U., Claus R., Dehnhard M., Hofacker S., 1996. Influence of the photoperiod and a light reverse program and metabolically active hormones and food intake in domestic pigs compared with a wild boar. *Can. J. Anim. Sci.* 76 (4), 531–539.
- Wysokińska A., Kondracki S., 2004. Częstość występowania zmian morfologicznych plemników w nasieniu knurów mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain oraz czysto rasowych knurów ras duroc, hampshire i pietrain w zależności od pory roku. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 72 (2), 103–111.
- Wysokińska A., Kondracki S., Banaszewska D., 2005. Wpływ pory roku na cechy fizyczne ejakulatu knurów mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain oraz czysto rasowych knurów ras duroc, hampshire i pietrain. *Rocz. Nauk. PTZ I* (3), 533–542.

**THE INFLUENCE OF THE SEASON ON THE SPERM MORPHOLOGY YOUNG BOARS USED FOR INSEMINATION**

**Abstract.** The investigations were carried out on the material of 570 ejaculates taken by manual method from 30 boars used for insemination: Large White, Landrace, hampshire, duroc and pietrain. Young boars at the age of approximately 7–8 months, not used in reproductive performance, were chosen. One ejaculate taken from each boar in each successive month was examined in sperm morphology. After collecting semen slides were immediately prepared. In each slide the morphology of 500 spermatozoa, including spermatozoa with proper proportions and showing major and minor abnormalities was evaluated. It was found that the percentage of normal spermatozoa morphology shapes differently with boars of each breeds in particular months of the year. The semen taken from spring and winter had more spermatozoa with proper proportions than in the summer and early autumn period. The boars of wbp and hampshire breeds are less susceptible on influence of the seasonal factors, which appears profitable sperm morphological of every period of the year near insignificant amplitude of changes in next months of year. The semen quality of boars: Landrace, duroc and pietrain show the larger sensibility on operation of the seasonal factors.

**Key words:** boar, season, sperm morphology

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 18.10.2006